6492

123

THOMAZ BORGMEIER, O. F. M.

ESTUDOS SÔBRE ATTA

(HYM. FORMICIDAE)

(Separata das "Memórias do Instituto Oswaldo Cruz" — Tomo 48 — Ano 1950)

1950

SERVIÇO GRÁFICO DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

RIO DE JANEIRO

12

THOMAZ BORGMEIER, O. F. M.

ESTUDOS SÔBRE ATTA

(HYM. FORMICIDAE)

(Separata das "Memórias do Instituto Oswaldo Cruz" — Tomo 48 — Ano 1950)

1950

SERVIÇO GRÁFICO DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

RIO DE JANEIRO

64?3

Estudos sôbre Atta (Hym. Formicidae)

por

Thomaz Borgmeier, O. F. M.

(Com 7 estampas)

Um dos aspectos menos agradáveis da taxonomia das formigas é o fato de ela ser baseada quase que exclusivamente em operários, isto é em fêmeas degeneradas. Descrições de espécies novas baseadas em formas sexuais (machos ou fêmeas) não têm boa aceitação entre os mirmecólogos, pela simples razão que se torna dificílimo correlacioná-las com os respectivos operários. Os operários chegaram a ter uma espécie de privilégio na taxonomia mirmecológica e dominam o campo. A consequência é que as formas sexuadas são negligenciadas. Isto é sumamente lastimável do ponto de vista cintífico, pois o ideal de tôda sistemática deve ser o estudo comparativo da maior soma possível de caracteres fenotípicos, porque só assim se pode formar uma idéia exata da espécie. Já AGASSIZ (1857) salientou no seu livrinho "Essay on Classification" que para definir espécies seria necessário escrever verdadeiras biografias.

EMERY, certamente um dos maiores mirmecólogos do seu tempo, bem cedo compreendeu a importância das formas sexuadas para a taxonomia das formigas, pois no seu primeiro ensaio do sistema das Myrmicinae (1877) êle já procurou aproveitar os caracteres das fêmeas e dos machos. FOREL julga isto pràticamente impossível; êle escreve (1885, p. 376): "M. Emery désirerait trouver une classification attribuable aux sexes ailés. Malheureusement cela demeure un *pius* (sic!) *desiderium* et il faut, comme M. Mayr, s'en tenir aux ouvrières bon gré mal gré". Verdade é que sempre será difícil arranjar material das formas sexuadas, principalmente com os respectivos operários. Mas quem coleciona com assiduidade no tempo das revoadas, saberá vencer esta dificuldade.

Outro inconveniente da taxonomia das formigas é o sistema pentanominal (gênero, sub-gênero, espécie, sub-espécie, variedade), contra o qual se insurgiu CREIGHTON (1938) num artigo digno de menção. Êle escreve o seguinte (p. 3): "Our method of handling the subspecies and the variety is a unique taxonomic phenomenon. Although as originally envisaged the plan for the use of two infra-specific ranks was wholly

B

conservative the unforeseen end result has been to complicate the nomenclature to such an extent that conservatism seems apt to perish in a situation of its own devising". CREIGHTON propõe considerar todas as designações infra-específicas como sub-espécies e desistir no futuro da descrição de variedades. Por "subspecies" êle entende a raça geográfica. Êle conclui com as seguintes palavras (p. 9): "It seems to me that this suggests a very sound treatment for nomenclatorial simplification... I propose therefore, that myrmecologists continue to exercise the conservatism for which they are famous and give over a taxonomic practice based largely upon auctorial evalution for one more susceptible to factual proof. Let us reduce all infra-specific variants to a single rank, the subspecies, and thereafter eschew all temptation to return to varietal description. Most important of all let us refrain from describing additional infra-specific variants unless these have first been validated by adequate field observation". Acho que a proposta de CREIGHTON é perfeitamente realizável e segui-la-ei no futuro.

Os inconvenientes apontados aparecem nìtidamente no estudo do gênero *Atta*. Êste gênero abrange as maiores pragas agrícolas da América do Sul e tem , portanto, enorme importância econômica. Sôbre a biologia do gênero já foram publicados diversos trabalhos notáveis por EIDMAN (1935), STAHEL & GEIJSKES (1939), AUTUORI (1941, 1942) e WEBER (1937, 1938, 1946). Mas a taxonomia de *Atta* só progrediu lentamente. EIDMAN diz (1935, p. 195): "Hinsichtlich der einzelnen Arten der Gattung *Atta*, insbosondere ihrer Bewertung als selbstaendige Arten oder Unterarten resp. Varietaeten, sowie auch hinsichtlich ihrer Verbreitungsgrenzen herrscht noch viel Unklarheit, sodass ich eine Revision der Gattung *Atta*, besonders im Hinblick auf deren grosse wirtschaftliche Bedeutung als Grundlage fuer alle weiteren Untersuchungen fuer dringend erforderlich halte".

Agora, segundo a minha experiência, a distinção das espécies de *Atta* sòmente pelos caracteres dos operários é dificílima e quase impossível. Pois os operários não são apenas sumamente poliformos, mas também certos caracteres são muito variáveis mesmo em operários do mesmo tamanho. Os caracteres dintintivos não são "clear-cut" ou bem definidos, de maneira que até grandes mirmecólogos se enganaram na determinação das espécies.

Era natural, portanto, que surgisse a idéia de aproveitar também os caracteres do aparelho genital dos machos para a diferenciação das espécies. EMERY (1913) foi o primeiro a dar boas descrições e figuras do aparelho genital masculino de *Atta*. Mas na avaliação dos caracteres já se faz notar de novo o seu conservatismo exagerado: êle quer reconhecer apenas três espécies (*cephalotes, insularis* e *sexdens*) e considera tôdas as demais formas como sub-espécies ou variedades. Dez anos mais tarde (1923), provàvelmente devido à crítica de FOREL (1913), êle reconhece também *colombica* e *laevigata* como espécies independentes, mas distribui tôdas as cinco espécies em três grupos.

Em EMERY se baseia GONÇALVES (1942). Num trabalho pequeno mas notável, que se pode considerar como fundamento de uma futura monografia do gênero, êle não sòmente reuniu todos os dados esparsos na bibliografia, mas, o que é mais importante, êle também tomou em consideração em grande escala o aparelho genital dos machos. Neste trabalho, que traz chaves de determinação para os machos e operários, os três grupos de EMERY acima mencionados são elevados a categoria de sub-gêneros (*Atta* s. str., *Archeatta* e *Neoatta*). Também se descreve uma espécie curiosa de Goiás (*goiana*), cujo aparelho genital é muito característico. E' pena que GONÇALVES não tivesse tempo para ilustrar seu trabalho com maior número de desenhos. Há muita coisa que mal se pode exprimir por palavras, e desenhos são indispensáveis quando se trata de dar uma idéia clara de certos caracteres e órgãos complicados. No que diz respeito à filogenia do gênero, não estou de acôrdo com as opiniões do autor; tratarei deste assunto no fim deste trabalho.

O presente estudo foi motivado por material que me foi entregue para determinação pelo meu amigo Sr. MÁRIO AUTUORI por ocasião de uma visita no Instituto Biológico de São Paulo, o qual logo observou que provàvelmente se tratava de uma forma nova visinha de *piriventris*. Examinando o aparelho genital desta forma, que descrevo mais adiante como sub-espécie nova de *sexdens,* tive a impressão que um estudo comparativo dos parâmeros internos (*sagittae*) poderia lançar nova luz sôbre a diferenciação das espécies de *Atta*. Convém notar que EMERY (1913) já chamou a atenção sôbre a importância taxonômica das *sagittae*. Referindo-se aos Formicídeos da viagem da Novara de Mayr (1868), êle diz o seguinte (p. 255): "Il décrit les valvules externes (stipites) et moyennes (volselles) et l'hypogygium (lamina subgenitalis); les valvules internes (sagittae) sont passés sous silence et pourtant ces appendices présentent des différences bien plus remarquables que les parties plus extérieures; seulement elles ne sont pas toujours visibles". WHEELER (1907) cometeu o mesmo êrro no seu trabalho sôbre as formigas cultivadoras de fungo da América do Norte.

Pela amabilidade dos meus amigos no Rio de Janeiro, do Sr. Prof. A. DA COSTA LIMA (da Escola Nacional de Agronomia) e do Eng. Agr. CINCINATO R. GONÇALVES (da Defesa Agrícola), bem como do Sr. MÁRIO AURUORI (do Instituto Biológico de São Paulo) tive oportunidade de estudar os machos de algumas espécies representadas na minha coleção apenas por operários. Assim pude examinar o aparelho genital de tôdas as espécies de *Atta,* com exceção de *colombica* Guér. e *lutea* For,. as quais sem dúvida pertencem ao grupo de *cephalotes.*

Uma comparação minuciosa do aparelho copulador das espécies e sub-espécies à minha disposição me convenceu que o gênero *Atta* se divide em cinco sub-gêneros, dois dos quais são aqui descritos como novos. Tal divisão pode parecer exagerada num gênero relativamente pequeno com apenas 15 espécies e 15 sub-espécies. Mas o nosso sistema tem que estar de acôrdo com os fatos. Assim como há gêneros com apenas uma única espécie (*Paraponera*), pode haver também sub-

gêneros com poucas espécies. Nesta questão, o que decide não é o número das espécies, mas a importância dos caracteres diferenciais. Segundo demonstram as minhas figuras, as diferenças do aparelho genital são de fato tão relevantes, que a divisão proposta parece plenamente justificada.

Embora no presente trabalho me ocupe quase exclusivamente do aparelho genital masculino e particularmente dos parâmeros internos (*sagittae*), estou longe de sôbre-estimar o valor distintivo dos caracteres sexuais, sujeitos à variação em indivíduos do mesmo ninho e até bilateralmente no mesmo indivíduo, fato já notado por EMERY (1913, p. 256, nota 2): "Ces caractères varient certainement plus ou moins, surtout avec la taille des individus, du moins pour ce qui regarde le stipes, la volsella, la lacinia et la lamina subgenitalis". Também as sagitas variam, como veremos mais adiante em *sexdens*. No entanto, em cada caso a forma das sagitas permite a colocação segura em determinado sub-gênero. Para a distinção das espécies e sub-espécies é mister tomar em consideração também os caracteres dos operários e das fêmeas.

Não é impossível que o estudo acurado das formas sexuadas de *Atta*, juntamente com o dos operários, ainda traga surpresas no futuro e que o número de espécies seja realmente maior do que nos parece hoje. Para verificar isto com segurança, é preciso antes de tudo reunir abundante material de tôdas as castas, não só de um país, mas de tôda a zona habitada por *Atta*, que se extende desde o Texas até a Argentina. Só assim formaremos uma base segura para o conhecimento dos caracteres sujeitos à variação e dos caracteres genèticamente fixados, bem como para a distinção das espécies e sub-espécies, indispensável para o estudo da distribuição geográfica.

CHAVE DOS SUB-GÊNEROS

1. Sagitas não denticuladas na borda ventral mediana 2
— Sagitas denticuladas na borda ventral mediana 4
2. Sagitas em forma de lingueta, mais ou menos paralelas, sem expansões laterais ..... *Palaeatta*, n. subg.
— Sagitas com expansões laterais 3
3. Sagitas em forma de colher, com os lados obliquamente ascendentes, vistas de cima dilatadas para a base, borda lateral parcialmente dobrada para dentro ..... *Epiatta*, n. subg.
— Expansões laterais das sagitas verticais, vistas de perfil mais ou menos triangulares, ascendentes para a base .. *Neoatta* Gonçalves
4. Sagitas de cada lado com uma carena longitudinal e um gancho recurvado e denticulado ..... *Atta*, s. str.
— Sagitas lateralmente sem carena e sem gancho recurvado ..... *Archeatta* Gonçalves

LISTA DAS ESPÉCIES

A seguinte lista contém tôdas as espécies e sub-espécies de *Atta*, com indicação da localidade do tipo (entre parêntesis). Algumas for-

mas, consideradas por GONÇALVES (1942) como pertencentes a *laevigata*, foram colocadas em *vollenweideri*. Pesquisas futuras dirão se *colombica* e *lutea* são espécies independentes ou apenas sub-espécies de *cephalotes*. Na lista foi omitida *Atta sexdens rubropilosa bolchevista* (Santschi, 1919), que é provàvelmente sinônima de *laevigata* Sm. (segundo comunicação verbal do Sr. GONÇALVES).

GENUS *ATTA* FABR. 1805

I. Subg. *Palaeatta*, n. subg.

1. *bisphaerica* FOREL, 1908 — (Brasil: São Paulo, Ipiranga).
2. *goiana* GONÇALVES, 1942 — (Brasil: Goiás, Leopoldina, hoje Aruanã).

II. Subg. *Epiatta*, n. subg.

3. *robusta* BORGMEIER, 1939. — (Brasil: Rio de Janeiro, São Bento).
4. *laevigata* FRED. SMITH, 1858. — (Brasil: Pará, Santarem).
5. *laevigata venezuelensis* GONÇALVES, 1942. — Venezuela: El Valle, D.F.).
6. *opaciceps* BORGMEIER, 1939. — (Brasil: Pernambuco, Tapera).
7. *vollenweideri* FOREL, 1893. — (Argentina).
8. *vollenweideri polita* EMERY, 1905. — (Bolivia: Mapiri).
9. *vollenweideri saltensis* FOREL, 1913. — (Argentina: Prov. Salta).
10. *vollenweideri obscurata* GALLARDO, 1916. — (Argentina: Santiago del Estero).
11. *vollenweideri lizeri* SANTSCHI, 1922. — (Bolivia: Santa Cruz de la Sierra).
12. *capiguara* GONÇALVES, 1944. — (Brasil: São Paulo, Jacui).

III. Subg. *Neoatta* Gonçalves

13. *sexdens* Linnaeus, 1758. — (Surinam).
14. *sexdens rubropilosa* FOREL, 1908. — (Brasil: São Paulo, Ipiranga).
15. *sexdens piriventris* SANTSCHI, 1919. — (Argentina: Chaco, Las Palmas; Missiones, San Inacio).
16. *sexdens tristis* SANTSCHI, 1919. — (Argentina: Santa Fé).
17. *sexdens fuscata* SANTSCHI, 1922. — (Bolivia: Guarayos).
18. *sexdens autuorii*, n. subsp. — (Brasil: São Paulo, Atibaia).

IV. Subg. *Atta* s. str.

19. *cephalotes* Linnaeus, 1758. — (Surinam).
20. *cephalotes opaca* FOREL, 1904. — (Colombia: San Antonio).
21. *cephalotes integrior* FOREL, 1904. — (Brasil: Pará).
22. *cephalotes erecta* SANTSCHI, 1929. — (Costa Rica: Columbiana, Sta. Clara).
23. *cephalotes isthmicola* WEBER, 1941. — (Barro Colorado Island).
24. *cephalotes oaxaquensis* GONÇALVES, 1942. — (México: Córdoba; Oaxaqua).
25. *colombica* Guérin, 1845. — (Colombia).
26. *colombica tonsipes* SANTSCHI, 1929. — (Panamá: Bella Vista).
27. *lutea* FOREL, 1893. — (Barbados).

V. Subg. *Archeatta* Gonçalves

28. *insularis* Guérin, 1945. — (Cuba).
29. *mexicana* Fred. Smith, 1858. — (México).
30. *texana* Buckley, 1860. (Texas, U.S.A.).

I. Subg. *Palaeatta*, n. subg.

Tipo: *Atta bisphaerica* FOREL, 1908.

Êste sub-gênero é caracterizado pela forma das sagitas, que representam uma lingueta larga, mais ou menos paralela, ligeiramente curvada (com vista lateral), e cuja borda apical convexa é ligeiramente curvada para cima e apresenta de cada lado um pequeno processo delgado, digitiforme. As volselas são robustas e um pouco curvadas para dentro. Os estipes são apontados no ápice (*bisphaerica*) ou largos e obliquamente truncados (*goiana*). Esta forma do aparelho genital me parece ser a mais antiga e primitiva, porque as sagitas são, em comparação com os demais sub-gêneros, relativamente simples e pouco especializadas.

CHAVE DAS ESPÉCIES (♂)

1. Estipes apontados no ápice ..... *bisphaerica* For.
— Estipes largos, no ápice obliquamente truncados *goiana* Gonçalves

Atta (*Palaeatta*) *bisphaerica* Forel

Distribuição geográfica: Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Baía (Cruz das Almas) e Paraíba.

A descrição original é muito incompleta. GONÇALVES (1942) foi o primeiro a dar uma boa descrição do operário. A cabeça do operário máximo, de que publiquei uma figura num trabalho anterior (1939), apresenta às vêzes rudimentos de ocelos.

O aparelho genital do macho já foi examinado por GONÇALVES (1942). O estipe é apontado no ápice, ligeiramente curvado para dentro, e é mais ou menos tão comprido como as volselas. A lacínia forma uma membrana pilosa triangular, que sobresái na metade distal da borda inferior do estipe. As volselas são robustas e ligeiramente curvadas para dentro; sua borda lateral é largamente excavada e a metade distal é dilatada; a borda superior é careniforme e forma no ápice um pequeno processo digitiforme; a borda interna é aguçada, principalmente perto da base.

As sagitas formam uma lingueta larga subparalela que, vista de perfil, é ligeiramente curvada para cima; a borda apical é dobrada para cima mais ou menos em ângulo reto e apresenta de cada lado um estreito processo digitiforme; no meio da borda apical se nota uma pequena saliência triangular. Na face dorsal as sagitas são unidas por concrescência; na face ventral elas são separadas no meio por um suco longitudinal, que desemboca no ápice em duas fossetas ovais divergentes. A placa subgenital é excavada na borda posterior.

Clípeo com dois dentículos. Dente ocipital presente. Dente epinotal obsoleto, tuberculiforme.

Material examinado: Machos de São Paulo (Loureira, Cotia, Guaratinguetá, Ibirapuera com fêmeas e operários) e do Itatiaia.

Atta (*Palaeatta*) *goiana* Gonçalves

Esta espécie é sumamente interessante. Na minha opinião ela representa (juntamente com *bisphaerica*) a chave para a compreensão da filogenia do gênero *Atta*. A sua descrição, portanto, embora baseada sôbre um único macho, era absolutamente necessária do ponto de vista científico (sei que há mirmecólogos que condenam tal praxe).

Pela amabilidade do meu amigo Dr. COSTA LIMA pude examinar o holotipo (na coleção da Escola Nacional de Agronomia), proveniente do Estado de Goiás de Santa Leopoldina (hoje Aruanã), localidade situada perto da margem direita do rio Araguai, que separa Goiás de Mato Grosso. — Por acaso descobri um macho desta espécie na minha coleção; é proveniente de Mato Grosso, Poconé, Rev. Fr. Carlos Valette leg. Nov. 1948. A espécie tem, portanto, o seu habitat no coração da América do Sul.

A descrição original é a seguinte (GONÇALVES, 1942): "Macho: o corpo mede 15 mm. de comprimento, o tórax 4,5 mm. de altura, 5,5 mm. de comprimento e 4,5 mm. de largura; o gáster tem 6 mm. de largura, e, da base aos penicilli, tem 8 mm. de comprimento. A cabeça e o tórax são finamente reticulados e foscos, tendo longos pêlos ruivos; o gáster é brilhante e pouco piloso. O tegumento é todo negro. A genitália masculina, muito característica, aproxima-se da de *bisphaerica* Forel pelo aspecto da sagita sem expansões laterais, mas as volselas são menores e menos arredondadas no ápice, e os estipes, com a extremidade espatulada e muito alargada, formam um prolongamento da superfície superior de sua base, ficando quase planos e aproximados um do outro na parte superior da genitália. A lacínia aparece como lâmina triangular pilosa, saliente para fora, na extremidade dos estipes. Holotipo: 1 macho apanhado em Sta. Leopoldina, Goiás, Brasil, por H. KLEE, em Setembro de 1941. N.º 9.010 da coleção da Escola Nacional de Agronomia. Esta forma, indiscutìvelmente de valor específico, não é conhecida por suas operárias. Se alguma sub-espécie fôr com ela identificada futuramente, com material completo, essa forma deverá adquirir categoria de espécie".

A esta descrição basta acrescentar o seguinte: Clipeo com dois dentículos. Dente occipital distinto, dente epinotal obsoleto. Borda apical das sagitas convexa e, como em *bisphaerica,* um pouco dobrada para cima, mas no meio sem processo triangular. Volselas no ápice com pequeno processo arredondado. Placa subgenital excavada no ápice.

Os desenhos foram feitos à câmara clara segundo o aparelho genital do holotipo. Neste exemplar, as volselas são dirigidas para o lado e para baixo, aparecendo portanto um pouco abreviadas nas figuras. Por isso acrescento os contornos de uma volsela com vista lateral segundo o exemplar de Poconé.

O estipe é bastante diferente do de *bisphaerica,* mas a formação das sagitas demonstra claramente que pertence a este sub-gênero.

II. *Epiatta,* n. subg.

Tipo: *Atta laevigata* Fred. Smith, 1858.

Neste sub-gênero as sagitas têm forma de colher e são paulatinamente dilatadas para a base; as expansões sagitais são obliquamente ascendentes para os lados e as bordas laterais superiores são mais ou menos dobradas para dentro. Os estipes são adelgaçados e apontados no ápice. As volselas são ligeiramente dilatadas na extremidade distal.

Este sub-gênero que se deriva provàvelmente de *Palaeatta,* forma a transição para *Neoatta,* sub-gênero em que as expansões laterais das sagitas são verticalmente eretas.

CHAVE DAS ESPÉCIES (♂)

1. Parte mediana das sagitas no ápice não prolongada além da extremidade das expansões laterais 2
— Parte mediana das sagitas no ápice protrahida sôbre a extremidade das expansões laterais 3
2. Parte dobrada das margens laterais estreita; placa subgenital excavada no ápice ..... *robusta* Borgm.
— Parte dobrada das margens laterais alargada; placa subgenital truncada no ápice ..... *laevigata* F. Smith
3. Parte dobrada das expansões laterais não excavada na borda interna ..... *vollenweideri* For.
— Parte dobrada das expansões laterais excavada na borda interna ... 4
4. Parte mediana das sagitas pouco prolongada no ápice *opaciceps* Borgm.
— Parte mediana das sagitas mais prolongada no ápice ..... *capiguara* Gonçalves

Atta (*Epiatta*) *robusta* Borgmeier

Esta forma foi descrita por mim originalmente como sub-espécie de *sexdens.* No entanto, Gonçalves (1942) demonstrou que constitui uma espécie independente, pela formação do aparelho genital visinha de *laevigata.* Só foi encontrada até agora na Baixada do Distrito Federal e do Estado do Rio de Janeiro, onde é frequente.

Clípeo do macho inerme, no meio ligeiramente excavado. Espinhos ocipitais distintos. Epinoto com um dentículo pequeno de cada lado na face declive. Estipe (visto do lado) com a base larga; extremidade distal atenuada, curta (duas vezes mais comprida que larga no meio), atingindo o nível da extremidade das sagitas. Volselas ligeiramente curvadas, compridas, excedendo o ápice dos estipes, moderadamente dilatadas na metade distal, com pequeno processo digitiforme no ápice. Sagitas em forma de colher; bordas laterais ligeiramente levantadas na metade distal e perto do ápice um pouco dilatadas e dobradas horizontalmente para dentro; parte mediana não excedendo o ápice das expansões laterais e delas separada por um incisão em

forma de U; na face ventral há uma fenda mediana; no ápice nota-se um orifício transversal (foramen). Placa subgenital profundamente excavada na borda posterior.

O desenho foi feito sôbre um exemplar cotipo de São Bento.

A espécie se distingue fàcilmente das demais pela parte dobrada das margens sagitais, que é estreita, sendo muito mais larga nas outras espécies.

Atta (*Epiatta*) *laevigata* Fred. Smith

Esta espécie, cujo tipo é de Santarém (Pará), tem uma grande distribuição geográfica. Fora do Brasil ela foi encontrada na Venezuela (Forel; Weber), na Colombia (Forel, 1912: "nas montanhas até a altitude de 1000 metros) e nas savanas da Guiana Inglesa e do Norte da Bolívia (Beni: Reyes; Weber 1938). No Brasil ela vive nos seguintes Estados: Pará, Amazonas, Alagoas, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Norte do Paraná.

Num trabalho anterior (1939) publiquei um desenho da cabeça do operário máximo. GONÇALVES (1942) deu uma boa descrição do operário e examinou também o aparelho genital do macho. FOREL (1913) se refere apenas aos estipes e às volselas. Sôbre a biologia se encontram dados em GONÇALVES (1945) e WEBER (1946, 1947).

Na minha coleção se encontram numerosos machos de São Paulo (Vila Matilde, Pupo Nogueira leg. do ninho); além disso um macho de Manaos (Amazonas, Bicego leg. 1899) e dois machos de Venezuela (Caracas D.F., Vivas-Berthier leg.). Também pude examinar um macho de Maceió (Alagoas) na coleção da Escola Nacional de Agronomia. Dou figuras das sagitas do exemplar de Manaos e de um de São Paulo.

Macho de Manaos: Clípeo inerme, no meio ligeiramente côncavo. Espinhos ocipitais distintos. Epinoto sem dentes. Placa subgenital não excavada, truncada em linha reta. As volselas são mais compridas que os estipes, ligeiramente curvadas, robustas, e apresentam no ápice um processo digitiforme bem desenvolvido. O estipe é formado como em *robusta,* mas a parte distal atenuada é três vezes mais comprida que larga no meio. A parte dobrada das expansões sagitais é de formação idêntica, não sobresaindo a extremidade das expansões laterais e sendo separada delas por uma incisão em forma de V.

No exemplar de São Paulo a parte dobrada das expansões sagitais apresenta uma pequena reintrância na borda interna.

Os dois exemplares de Caracas concordam em todos os detalhes com o de Manaos. Provàvelmente pertencem a *laevigata venezuelensis* GONÇALVES, descrita sôbre exemplares de El Valle, D.F., Venezuela (vi alguns operários cotipos na coleção da Escola Nacional de Agronomia).

Infelizmente não disponho de machos da localidade do tipo (Santarém).

Atta (*Epiatta*) *opaciceps* Borgmeier

Esta forma, descrita originalmente como sub-espécie de *bisphaerica*, deve ser elevada a categoria de espécie. Desta opinião é também o Sr. GONÇALVES, que possui abundante material de Pernambuco (Tapera) e do Ceará. Os tipos são de Tapera. Recebi também alguns operários de Recife (Dr. L. LIMA CASTRO leg. 1937).

O Sr. GONÇALVES teve a gentileza de me emprestar para estudo dois machos, que êle considera como pertencentes a esta espécie, embora não tenham sido apanhados juntamente com operários. Um dêles é proveniente de Recife (N.º 629, V. 1942) e o outro é do Ceará N.º 763).

Examinando êsses machos, verifiquei com surpresa que a forma das sagitas é intermediária entre *laevigata* e *vollenweideri*. As expensões laterais são de formação semelhante, mas a parte mediana é um pouco prolongada no ápice e excede ligeiramente a extremidade das expansões laterais. A parte dobrada das margens laterais é um pouco mais estreita que em *laevigata* e suas bordas internas são ligeiramente reintrantes. O estipe é muito estreitado na metade distal; a parte estreitada é aproximadamente quatro vezes mais comprida que larga no meio. As volselas são mais compridas que os estipes e o processo digitiforme é bem desenvolvido. A placa subgenital é ligeiramente côncava na borda apical.

Clípeo com dois dentículos obtusos. Epinoto de cada lado com um dente muito curto. Espinhos ocipitais distintos.

No exemplar do Ceará a parte dobrada das expansões sagitais é ligeiramente mais estreita que no de Recife. No mais os dois exemplares são idênticos.

Atta (*Epiatta*) *vollenweideri* Forel

Por gentileza do Dr. COSTA LIMA pude examinar um macho desta espécie pertencente à coleção da Escola Nacional de Agronomia. E' proveniente da Argentina (Villa Maria, Córdoba) e foi apanhado juntamente com operários e fêmeas do mesmo ninho (N.º 120). A êste material também se refere GONÇALVES no seu trabalho (1942). Possuo também alguns operários máximos do Rio Grande do Sul (Uruguaiana), cedidos gentilmente pelo Sr. GONÇALVES.

Quando FOREL (1893) descreveu esta forma como sub-espécie de *sexdens* L., êle confundia provàvelmente *sexdens* com *colombica* Guér. (ou com *cephalotes* ?). Pois três anos mais tarde (1896) êle se refere a *sexdens* da Colombia; trata-se porém de *colombica*, segundo FOREL mesmo afirma (1908, p. 348; 1912, p. 179). A êste ponto deve-se prestar atenção na leitura da diagnose original de *vollenweideri*. Não me consta em que localidade Vollenweider colecionou o material descrito por FOREL. FOREL dá como procedência apenas "Argentina".

SANTSCHI parece ter tido uma idéia errônea de *vollenweideri*. Deduzo esta conclusão dos seguintes fatos: Cotipos de *vollenweideri tristis* recebidos de SANTSCHI pertencem sem dúvida a *sexdens;* e exemplares determinados por SANTSCHI como *polita saltensis* For. pertencem certamente a *vollenweideri* (comparei-os com um nidotipo de *saltensis*, recebido há tempos de Bruch).

FOREL (1812) deu uma breve descrição do macho (exemplar de Rosário de Santa Fé), que reproduzo aqui: — "L. 15 mill. Valvules génitales moyennes comme chez *laevigata*. Les angles postérieurs de la tête ne sont pas prolongés en épine comme chez *laevigata* et *sexdens*, mais arrondis; par contre le bord postérieur a près d'eux une petite épine dont la base n'est pas large. Du rest semblable au mâle de *sexdens* et de *laevigata*, en particulier les ailes".

Enquanto FOREL em 1912 (p. 179) eleva *vollenweideri* à categoria de espécie ("cette forme mérite de prendre le rang d'espèce"), êle a faz no ano seguinte (1913) sub-espécie de *laevigata* e afirma, que também ocorre na Colombia (entre Guaduas e Sensitiva). E em 1913 êle se refere também ao macho, de que dá a seguinte descrição: "La *vollenweideri* mâle a les ailes et la couleur semblables (a *laevigata*), mais elle n'a que 14 mill. de long et les ailes de 21 mill. Les stipes sont extrêmement étroits, plus encore que chez la *laevigata* et bordées tout le long d'un appendice membraneux, transparent, presque hyalin. Les volsella sont cachés".

GONÇALVES (1942) dá a seguinte descrição do aparelho genital masculino: "Expansões sagitais consideràvelmente alargadas e com os processos laterais distintamente mais largos que o processo mediano da sagita".

O macho de Villa Maria (Córdoba) que pude examinar apresenta o clípeo côncavo no meio, com dois dentes obtusos mas distintos. Os espinhos ocipitais são dirigidos lateralmente e têm a base alargada. Epinoto de cada lado com um dente pequeno. Abdômen ligeiramente brilhante. Estipe fortemente estreitado na metade distal, com uma membrana pilosa (lacínia) na borda inferior. Volselas robustas, dilatadas na metade distal e no ápice com um processo digitiforme bem desenvolvido. Sagitas em forma de colher, progressivamente e fortemente dilatadas para a base; as partes dobradas das expansões laterais mais ou menos como em *laevigata*, mas a parte mediana é mais larga e um pouco retraída no ápice (com vista dorsal); com vista lateral a parte mediana é curvada para cima e termina no nível (horizontal) das margens dobradas. Placa subgenital com a borda apical mui pouco excavada, quase reta.

Atta (*Epiatta*) *vollenweideri saltensis* Forel

Esta raça foi descrita por FOREL (1913) como sub-espécie de *laevigata*, e como tal é considerada por GONÇALVES. A exemplo de SANTSCHI (1929) eu a coloquei como sub-espécie de *polita* Em. Um exame mais

acurado do material existente em minha coleção (1 nidotipo de Salta, recebido de Bruch; e 4 exemplares de Formosa, Nueva Pompeya, Zurflueh leg., SANTSCHI det. *polita saltensis*) me convenceu que *saltensis* pertence a *vollenweideri*. Provàvelmente se deve dizer o mesmo de *lizeri* Sant. Os tipos de *saltensis* são provenientes da Prov. Salta (Bruch leg.); os tipos de *lizeri* são provenientes de Santa Cruz de la Sierra, Bolívia (portanto numa zona relativamente pouco distante de Salta). Penso que, uma vez que se consiga material mais abundante destas localidades, esta questão pode ser elucidada com segurança.

Atta (*Epiatta*) *capiguara* Gonçalves

Desta espécie interessante pude examinar numerosos operários da localidade do tipo (Jacuí, São Paulo, Pupo Nogueira leg. IV.1939). Recentemente meu amigo AUTUORI me enviou abundante material de tôdas as castas provenientes de Atibaia, São Paulo (F. Lauriano leg. X.1946 e 17.X.1949).

As fêmeas chamam logo a atenção pela coloração vermelho-pardacenta do abdômen. Os operários têm uma certa semelhança com os de *robusta,* mas são menores e o tegumento da cabeça é menos liso, mais pontuado.

No macho os dentes do clípeo são rudimentares. Os espinhos nos ângulos posteriores da cabeça são bem desenvolvidos. Epinoto inerme. Estipe como em *vollenweideri,* muito estreitado na extremidade distal, que é aproximadamente seis vezes mais comprida do que larga no meio. Lacínia mais larga que a extremidade distal do estipe. Volselas robustas e dilatadas (arredondadas) na extremidade distal, no ápice com um processo digitiforme bem desenvolvido. As sagitas são muito semelhantes às de *vollenweideri,* mas são mais compridas e menos dilatadas na base; a parte dobrada das expansões laterais traz uma reintrância angular na borda interna; a parte mediana é mais prolongada no ápice, excedendo consideràvelmente a extremidade das expansões laterais. Placa subgenital mui pouco côncava no ápice.

III. Subg. *Neoatta* Gonçalves

Tipo: *Atta sexdens* L.

Neste sub-gênero as expansões laterais das sagitas são eretas e verticais; vistas de perfil elas são mais ou menos triangulares; sua borda superior é ascendente para a base e a borda basal é vertical. A parte dobrada das expansões laterais existentes em *Epiatta,* neste sub-gênero é reduzida a uma pequena extensão da borda superior perto do ápice e é muito estreita. Os estipes são apontados. As volselas não são dilatadas na extremidade distal.

Limito este sub-gênero a *Atta sexdens* L. e suas sub-espécies, uma ou outra das quais talvez venha a ser reconhecida futuramente como espécie independente.

CHAVE (♂)

1. Borda superior das expansões sagitais distintamente mais comprida que a borda basal vertical 2
— Borda superior das expansões sagitais só ligeiramente mais comprida que a borda basal vertical 3
2. Borda superior das expansões sagitais com 1.7 mm. de comprimento, pouco reintrante ..... *sexdens* s. str.
— Borda superior das expansões sagitais com 2 mm de comprimento, distintamente reintrante ..... *sexdens rubropilosa* For.
3. Vértice das expansões sagitais mais ou menos truncado ..... *sexdens piriventris* Sant.
— Vértice das expansões sagitais mais ou menos arredondado ..... *sexdens autuorii*, n. subsp.

Atta (Neoatta) sexdens L.

Na minha coleção existem 8 machos de Paramaribo (Lelydorp, Stahel & Geijskes leg. 6.XII.38), os quais são provenientes do mesmo ninho e foram apanhados juntamente com operários e fêmeas. Êles pertencem sem dúvida à forma típica da espécie, pois segundo mostrei em 1939, Surinam deve ser considerada como localidade do tipo de Linné.

EMERY (1913) foi o primeiro a dar uma boa descrição e figura do aparelho genital do macho, segundo um exemplar do Rio Grande do Sul, provàvelmente pertencente a *sexdens piriventris* Sant. GONÇALVES deu maiores detalhes, baseando-se em material de Paramaribo.

O aparelho genital masculino de *sexdens* difere do de *Epiatta* principalmente pela formação das sagitas, cujas expansões são eretas verticalmente e bastante quitinizadas; vistas de perfil elas são mais ou menos triangulares; a borda basal é vertical. Perto do ápice, a borda superior é dobrada para dentro numa faixa estreita e curta. Na face ventral se nota no meio uma faixa longitudinal menos quitinizada, dividida em duas partes por um sulco mediano; esta faixa quase membranosa é esticável e permite uma certa movimentação das partes laterais, cujas bordas superiores são ora mais aproximadas entre si, ora mais distantes, o que modifica até certo ponto os contornos quando vistos de perfil. Segundo se pode ver pelas minhas figuras, a forma das expansões sagitais varia em indivíduos do mesmo ninho. A borda superior tem 1.7 mm. de comprimento e é ligeiramente côncava. A extremidade estreitada do estipe é moderadamente comprida (3-4 vezes mais comprida que larga no meio). A lacínia é estreita. As volselas são curvadas para dentro e não dilatadas na extremidade distal; o processo apical é curto. A placa subgenital é distintamente côncava na borda posterior. Clípeo inerme. Espinhos ocipitais curtos, dentiformes. Dentes epinotais rudimentares.

Num macho do Estado de Amazonas (São Gabriel, Zikán leg.) as bordas superiores das sagitas são mais compridas (2 mm.) e mais excavadas. Também em 2 machos do Vale Urubamba, Peru (Weyrauch leg.) as expansões sagitais são mais compridas (2 mm). Pode ser que se trate de sub-espécies diferentes.

Atta (*Neoatta*) *sexdens rubropilosa* Forel

Desta sub-espécie, cujo tipo é proveniente de São Paulo (Ipiranga), pude examinar numerosos exemplares dos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. Possúo também um macho do Espírito Santo (Santa Teresa, O. Conde leg.).

As expansões sagitais são mais compridas que na forma típica (2.1 mm, a média das medições em 8 exemplares) e mais distintamente excavadas. A forma dos contornos vistos de perfil varia muito, às vezes bilateralmente no mesmo indivíduo. As volselas são menos curvadas e mais estreitas que em *sexdens* s. str. Estipe como na forma típica. Placa subgenital profundamente excavada no ápice. Espinhos ocipitais reduzidos a dentes. Clípeo inerme. Epinoto com um pequeno tubérculo de cada lado.

Um macho de Poconé, Mato Grosso (Fr. CARLOS VALETTE leg.) tem as volselas mais fortemente curvadas e os estipes mais ponteagudos. A borda superior varia nos dois lados (cfr. a figura); comprimento 2 mm. Provàvelmente este macho pertence a uma sub-espécie diferente; pode ser que se trate do macho de *sexdens fuscata* Sant., cujo tipo é proveniente de Guarayos (Bolívia), que fica a oeste de Poconé.

Atta (*Neoatta*) *sexdens piriventris* Santschi

Esta sub-espécie já foi bastante esclarecida por GONÇALVES (1942), que se refere a material da Argentina (Corrientes) e do Brasil (S. Catarina e Rio Grande do Sul).

Na minha coleção possúo, além dos tipos de *lugens* Borg. que é sinônimo de *piriventris*, um macho e um operário médio de Posadas (Misiones), que recebi do Sr. GONÇALVES. Os tipos de *lugens* são de Santa Catarina (Nova Teutônia, Bom Retiro).

O macho de Posadas tem as sagitas de coloração escura quase preta; a borda superior das expansões laterais mede 1.70 mm e é reta, passando numa curva larga para a borda basal. As volselas são curvadas e ponteagudas, mas não apresentam nenhum processo no ápice. Dente ocipital curto. Clípeo e epinoto inermes. Pronoto com um dente na borda inferior.

No exemplar de Nova Teutônia, ao qual se refere a minha figura, as sagitas têm coloração mais clara (amarela) e o vértice das expansões sagitais é truncado. As volselas apresentam no ápice um distinto processo digitiforme. O dente ocipital é mais curto.

No exemplar de Bom Retiro a borda superior das expansões sagitais é menos reta. O dente ocipital é muito distinto. O processo apical das volselas é curto e obtuso.

Sòmente com material mais abundante de diversas procedências poderia-se obter certeza sôbre os limites de variação destes caracteres.

Do Rio Grande do Sul possúo operários de S. José do Maratá (P. Pio Buck S. J. leg.), que considero como *piriventris*. Sôbre a biologia desta sub-espécie encontram-se dados nos trabalhos de DAGUERRE (1945) e GONÇALVES (1945).

Atta (*Neoatta*) *sexdens tristis* Santschi

Desta forma, descrita originalmente como variedade de *vollenweideri*, recebi há tempos do Dr. SANTSCHI três cotipos (operário minor e mínima) provenientes de Santa Fé (v. Steiger leg.). Segundo já observei acima, SANTSCHI tinha provàvelmente uma idéia errônea de *vollenweideri*. Foram os cotipos de *tristis* que me induziram em 1939 a colocar *lugens* como variedade de *vollenweideri*. Sôbre o valor taxonômico de *tristis* só se poderá julgar quando houver material abundante de tôdas as castas da localidade do tipo.

Atta (*Neoatta*) *sexdens autuorii*, n.subsp.

Esta sub-espécie é muito visinha de *piriventris* SANTSCHI, mas difere pelo tamanho menor do operário máximo, pela coloração mais escura e pelo aparelho genital do macho.

Operário máximo: Comprimento 11.5 mm, largura da cabeça 4 mm (em *piriventris* 5 mm). Coloração num lote (proveniente de um ninho) quase preta, mas os lobos ocipitais côr de chocolate; num outro lote a coloração é chocolate com manchas pretas na fronte e no tórax. O tegumento é mate. Cabeça às vezes com 1-2 ocelos rudimentares, mais fortemente rugosa que em *piriventris*, sendo as rugas longitudinais irregulares e faltando apenas na incisão ocipital e no ociput; entre as rugas o tegumento é finamente pontuado. Os pêlos eretos da cabeça são esparsos e menos numerosos que em *piriventris;* há uma escassa pubescência semi-adjacente. Mandíbulas com 8 dentes. Clípeo com dois dentes. Espinhos ocipitais compridos, visíveis quando se examina a cabeça com vista dorsal. Lobos ocipitais ainda com dois pequenos tuberculos de cada lado. Os espinhos anteriores do mesotórax são eretos, compridos e divergentes; sua base é um pouco alargada; elas são mais compridas que os espinhos epinotais, os quais divergem pouco e são dirigidos oblìquamente para cima e para traz; espinhos mesotorácicos posteriores curtos e divergentes. Epinoto com rugas transversais na face declive. Pecíolo desprovido de carenas e dentes. Abdômen de 2,4 mm de comprimento, mate, finamente pontuado, com pontos pilígeros esparsos.

Nos operários médios a cabeça é rugosa, mas faltam as rugas transversais no epinoto. Nos operários menores e mínimos a cabeça é desprovida de rugas; os espinhos anteriores do mesotórax às vezes são dirigidos ligeiramente para a frente e ao mesmo tempo para os lados; o gáster é mais ou menos brilhante.

O macho tem 15 mm de comprimento; asa 22 mm. Coloração preta, funículo e tarsos ferruginosos. Clípeo inerme, no meio côncavo.

Espinhos ocipitais distintos. Ocipút com algumas rugas longitudinais. Epinoto sem dentes. Abdômen ligeiramente brilhante. Estipe ponte-agudo; a extremidade distal é aproximadamente quatro vezes mais comprida que larga no meio. Volsellas distintamente curvadas, processo apical curto e obtuso. Borda superior das expansões sagitais reta, com 1.76 mm de comprimento, passando por uma curva larga para a borda basal; os dois quintos apicais da borda superior são dobrados para dentro.

Fêmea com 23 mm de comprimento, asa 30 mm. Preta. Abdômen brilhante no primeiro tergito e na face ventral.

Tipos na minha coleção, provenientes de Atibaia, Estado de São Paulo, F. Lauriano leg. 7.X.1946 (machos, fêmeas, operários) e Autuori & Leite leg. 14.XI.1949 (machos, fêmeas, operários).

IV. Subg. *Atta* s. str.

Tipo: *Atta cephalotes* L.

Este sub-gênero é principalmente caracterizado pela formação das sagitas que são altamente especializadas. Na face ventral as duas metades formam uma cápsula navicular com quilha convexa (em sentido longitudinal), que apresenta duas fileiras de dentículos em forma de serrilha, sendo os dentículos dirigidos para a base (cephalad). As expansões laterais se compõem de uma quilha aguçada terminando num espinho na extremidade basal, e de um gancho recurvado denticulado. O estipe é esquamiforme e é truncado nos lados; da truncatura nasce a lacinia que é pilosa. As volselas são aproximadamente paralelas e ligeiramente curvadas para baixo; a extremidade distal não é dilatada. A placa subgenital é excavada no ápice.

Os operários também apresentam bons caracteres distintivos (ver GONÇALVES, 1942; SANTSCHI, 1929) e fàcilmente podem ser separados dos operários dos subgêneros I-III.

CHAVE DAS ESPÉCIES (♂) (Segundo Gonçalves)

1. Ganchos laterais das sagitas fortemente recurvados. Volselas finas ..... *cephalotes* s. str.
— Ganchos laterais da sagita não tão fortemente recurvados. Volselas largas ..... *colombica* Guér.; *cephalotes isthmicola* WEBER

Atta (s. str.) *cephalotes* L.

Segundo mostrei num trabalho anterior (1939), Surinam deve ser considerada como localidade do tipo desta espécie, ponto de vista que é partilhado por GONÇALVES. Assim temos uma base segura para a diferenciação das raças, sôbre cujo valor taxonômico só se poderá julgar quando se tiver feito um estudo comparativo de tôdas as castas, inclusive dos machos. Além do aparelho genital também se deve tomar em consideração a forma da cabeça dos machos, que apresenta dife-

renças notáveis nos exemplares à minha disposição. Consegui distinguir quatro sub-espécies, que designo como subsp. *a-d*; provàvelmente algumas delas pertencem a raças já descritas (*opaca* For., *isthmicola* Weber, *erecta* Sant., *integrior* For.).

Distribuição geográfica (incl. das sub-espécies): Surinam, Guiana Inglesa, Brasil (Pará, Pernambuco, Bahia), Venezuela, Colombia, Ecuador, Norte da Bolívia (WEBER, 1938), Costa Rica, Sul do México.

CHAVE DAS SUB-ESPÉCIES (♂)

1. Lacínia no ápice truncada em linha reta ou obliqua 2
— Lacínia apontada no ápice, triangular (Ecuador) ..... subsp. *d*
2. Lacínia no ápice truncada em linha reta (Surinam) *cephalotes* s. str.
— Lacínia um pouco excavada na truncatura apical 3
3. Lados da cabeça atrás dos olhos não deprimidos; volselas mais grossas (Costa Rica) ..... subsp. *a*
— Lados da cabeça atrás dos olhos deprimidos; volselas finas 4
4. Depressão postocular chata, sem carena no lado interno (Trinidad) subsp. *b*
— Depressão postocular profunda, com carena no lado interno (Bahia) subsp. *c*

Atta cephalotes s. str.

Pude examinar um macho de Paramaribo, Lelydorp, Surinam, Stahel & Geijskes leg. Abril 1939 (juntamente com operários e fêmeas do mesmo ninho).

Cabeça alargada atrás dos olhos, sem depressão. Dente ocipital curto. Olhos fortemente convexos, perto da margem ocular interna há uma carena longitudinal. Clípeo inerme, côncavo no meio e nos lados, perto da borda anterior com alguns pontos grossos pilígeros.

O estipe é truncado nos lados. A lacínia nasce da truncatura do estipe em forma de um lobo largo, ligeiramente quitinizado, piloso, o qual é truncado no ápice em linha reta e cuja borda superior passa em curva larga para a borda apical. As volselas são quase paralelas, delgadas, ao todo ligeiramente curvadas para baixo; o ápice é oblìquamente truncado e acuminado. As expansões sagitais apresentam de cada lado uma quilha aguçada ereta, que se extende até a base, divergindo ligeiramente atrás e mais fortemente na base e terminando anteriormente (na base) num espinho; além da quilha há ainda externamente um gancho recurvado, provido de dentículos minúsculos aguçados. Na face ventral as sagitas apresentam na linha mediana duas quilhas juxtapostas, as quais são convexas de perfil e denticuladas em forma de serrilha (os dentículos são dirigidos para a base, cefalad); estas duas quilhas são separadas por um sulco mediano, o qual se dilata apicalmente formando o forâmen; por cima do forâmen ainda há de cada lado um dente largo chato triangular. Placa subgenital profundamente excavada no ápice, com uma ponta aguda de cada lado da concavidade.

Atta cephalotes subsp. *a* (♂)

Pude examinar três machos de Costa Rica, Santa Maria, Guaranacaste, A. Alfaro leg. 30.V.1932; e um macho de Costa Rica, F. Nevermann leg. Na minha coleção.

Cabeça mais ou menos como na forma típica, atrás dos olhos sem depressão.

O aparelho genital desta sub-espécie já foi descrito e figurado por EMERY (1913). Sua fig. 8 (vista dorsal) é extraordinàriamente exata; sua fig. 8 (vista lateral) mostra a lacínia triangular, porque em certa posição do inseto desaparece o ângulo apical inferior; a vista dorsal apresenta a borda apical distintamente excavada; a borda superior da lacínia forma um ângulo agudo com a borda apical. Os ganchos laterais das sagitas são mais grossos e menos compridos e sua base (a distância que vai da curva interna até o ápice da quilha lateral) é mais larga que na forma típica. As volselas são mais largas e mais fortemente curvadas, e apresentam uma carena lateral, que é elevada e aguçada na metade basal, de maneira que a face superior se acha profundamente excavada formando uma fosseta longitudinal. Placa subgenital como em *cephalotes* s. str.

E' possível que este macho pertença a *cephalotes erecta* Sant. ou *isthmicola* Weber.

Atta cephalotes subsp. *b* (♂)

Pude examinar um macho de Trinidad, Nariva Swamp, N.A. WEBER leg. 25.VI.1935 (N.º 215).

A cabeça difere de *cephalotes* s. str. e da subsp. *a* principalmente pela depressão chata e larga atrás dos olhos; esta depressão alcança os ângulos posteriores da cabeça, mas não é acompanhada internamente por uma carena.

O aparelho genital é muito semelhante ao da forma típica. A lacínia é truncada no ápice e um pouco excavada, passando a borda superior em curva larga para a borda apical. As volselas são ligeiramente alargadas na metade distal e a carena lateral é um pouco mais acentuada do que na forma típica, mas não tanto como na subsp. *a*. Os ganchos sagitais são formados como na subsp. *a* e apresentam a base larga.

Atta cephalotes subsp. *c* (♂)

Examinei um macho da Bahia, Oricó, Fazenda Progresso, A. SILVA SOBRINHO leg. 24.II.1944. (Na coleção da Escola Nacional de Agronomia).

A cabeça (no exemplar único o lado esquerdo é deformado atrás dos olhos) é estreitada posteriormente e apresenta de cada lado uma depressão distinta atrás dos olhos, cuja borda interna forma uma carena. Dentes ocipitais rudimentares.

Ganchos sagitais como na subsp. *a*, com a base larga. Espinhos basais das quilhas laterais menos compridos e mais ponteagudos. Volselas finas, mais ou menos como na forma típica. A lacínia é truncada no ápice, com a borda apical ligeiramente excavada.

Atta cephalotes subsp. *d* (♂)

Pude examinar um macho do Ecuador, Balzabamba, F. CAMPOS leg. (Na coleção da Escola Nacional de Agronomia, N.º 9135; determinado como *cephalotes opaca* For.)

Cabeça enegrecida, um pouco estrangulada atrás dos olhos e em seguida alargada em linha convexa. Atrás dos olhos há uma depressão profunda que alcança os ângulos posteriores e é acompanhada internamente por uma carena. Espinhos ocipitais distintos. Tórax com três listas pretas longitudinais: uma no meio que começa no pronoto e se apaga na metade posterior; e de cada lado uma sôbre os sulcos parapsidais.

A lacínia difere das demais sub-espécies pela sua forma triangular, sendo apontada no ápice. As volselas são muito semelhantes à subsp. *a*, mas um pouco menos largas e a carena lateral é menos acentuada e não aguçada na base. Os ganchos sagitais são formados como na subsp. *a*, portanto menos compridos que na forma típica.

Também pude examinar operários (máx. e méd.) bem como uma fêmea do mesmo ninho, de que é proveniente o macho acima descrito. Todos estavam determinados como *cephalotes opaca* For. Tenho, porém, dúvidas sôbre a exatidão desta determinação por causa da coloração amarela e por causa do tamanho menor do operário. (Vêr a discussão mais abaixo, em *opaca* For.).

NOTA — O manuscrito deste trabalho já estava encerrado, quando ainda recebi dois machos de *cephalotes* da Bolívia (Región de Chaparé, 400 m, R. Zischka leg. 15.I.49 e 15.II.49). Estes dois exemplares certamente não são provenientes do mesmo ninho, já que foram colecionados após um intervalo de um mês. Êles se aproximam da forma típica pela forma da cabeça (sem depressão postocular) e pelos ganchos compridos das sagitas. Mas as volselas são mais robustas e as carenas laterais mais bem desenvolvidas. Curioso é que a lacínia num exemplar (15.II.49) é triangular (mais ou menos como na subsp. *d*, mas com a ponta um pouco mais obtusa); no outro exemplar (15.I.49) a lacínia é truncada no ápice com ligeira concavidade (mais ou menos como na subsp. *b*). E' possível que os dois exemplares pertençam à mesma raça. Mas acho mais provável que representem duas formas, que se distinguem nìtidamente pela forma das lacínias. Para averiguar os limites de variabilidade da lacínia seria necessário o exame de numerosos machos provenientes do mesmo ninho.

Creio que o rio Chaparé constitui o ponto mais austral onde até hoje foi encontrada *Atta cephalotes*. WEBER (1938, p. 205) menciona exemplares colecionados pelo Dr. W. M. MANN no Norte da Bolívia (Huachi Beni, Ivon Beni e Tumapasa) e observa: "Pending a revision of this variable species they are listed under the typical form".

Atta (s. str.) *cephalotes opaca* Forel

O tipo desta sub-espécie, que talvez constitua espécie independente, é proveniente da Colômbia, San Antonio (Forel leg.). A descrição original é a seguinte (Forel, 1904, p. 31): "Var. *opaca* n. var. Le derrière de la tête est mat, et les touffes de poils du vertex sont plus denses et plus couchées. Quoique fort apparente, cette variété est insignifiante et très peu constante. Je l'ai récoltée à côté de la forme typique à St. Antonio, en Colombie".

GONÇALVES (1942, p. 338, 345) dá a seguinte descrição: "Área superior da cabeça da operária máxima entre os pêlos frontais e os espinhos ocipitais fosca ou pouco brilhante, devido a uma pontuação densa e profunda; tufos de pêlos frontais muito pilosos, extendendo-se até um pouco acima do vértex. Cabeça da operária muito grande, maior que na espécie típica, vista de perfil tão espessa quanto alta; sulco ocipital visível de cima até a fronte, que se projeta em duas bossas salientes; espinhos mesonotais anteriores tuberculiformes, terminando bruscamente em espinho aguçado, espinhos epinotais cônicos, um tanto alongados, dirigidos para trás e um pouco para cima". "A operária máxima atinge 13 mm. de comprimento, a cabeça mede 3,5 mm. de espessura da fronte ao ociput e apresenta duas saliências ou bossas frontais bem visíveis de cima, que fazem parte dos lobos cefálicos; nisto difere bastante das outras sub-espécies e da espécie típica. E' de côr parda escura em todo o corpo. As operárias médias com 7 mm. de comprimento têm o tórax todo brilhante, a cabeça brilhante dos lados e na faixa mediana frontal e o gáster um tanto brilhante dos lados. A menor de 4,5 mm. e menores, têm o gáster todo brilhante".

Refiro a esta sub-espécie operários da Colômbia, Sasaima, Apolinar Maria leg. 1921 (a cabeça do máximo tem 6,2 mm. de largura); uma fêmea da Colômbia, Muzo, Apolinar Maria leg. IV.1917; além disso operários do Peru, Satipo, Dr. Weyrauch leg. 3.8.40.

NOTA — Possúo na minha coleção um operário máximo da Colômbia, Ibagué, que recebi há tempos do Pe. WASMANN (FOREL dedit), que chama a atenção pelo tamanho menor (comprimento 11 mm, largura da cabeça 5 mm) e pela coloração clara amarelo-vermelha. A cabeça é mate, sòmente os lados são ligeiramente brilhantes. — Com este operário de Ibagué concorda quase inteiramente 1 operário max. do Ecuador, Balzabamba, F. CAMPOS leg. (já mencionado na subsp. *d*, juntamente com 1 operário méd. e 1 fêmea). O gáster dos operários é escurecido, pardacento. A fêmea é pardo-enegrecida. Este material se encontra na Escola Nacional de Agronomia (N., 9135) e está determinado como *cephalotes opaca* For. E' possível que se trate de uma sub-espécie indescrita. Esta questão só poderá ser decidida quando o macho da forma típica de *opaca* estiver conhecido.

Atta (s. str.) *cephalotes integrior Forel*

Os tipos são provenientes do Brasil, Pará (Goeldi leg.) A descrição original é a seguinte (FOREL, 1904): "Var. *integrior* n. var. La

tête n'est que très faiblement échancrée derrière et n'est pas divisée en deux hémisphères, car il n'y a pas de sillon occipital se continuant jusqu'aux ocelles comme chez la forme typique et la précédente (*opaca*). Ce caractère se retrouve chez les ouvrières moyennes et petites qui n'ont pas de sillon derrière les ocelles. L'occiput des ouvrières maxima est très luisant et lisse et a un curieux aspect. La touffe de poil du vertex est très faible. L'occiput n'a pas d'épine, à peine parfois un faible tubercle. Les tubercules anterieurs supérieurs du pronotum (sic!) sont plus courts".

Esta forma me parece bastante duvidosa. A descrição original, abstraindo de pequenos detalhes, concorda quase em tudo com os exemplares típicos de Paramaribo. FOREL entendia por "forme typique" provàvelmente outra coisa do que nós hoje entendemos por forma típica.

Atta (s. str.) *colombica* Guérin

Considero como pertencentes a esta sub-espécie 2 operários médios de Santa Marta, Colômbia, Dr. SANTSCHI leg. 1896; além disso 14 operários médios e pequenos de Villavicencio, Rio Gualanday, Colômbia, Apolinar Maria leg. XII.1928. Infelizmente não disponho de material de operários máximos nem de machos. EMERY (1913) menciona a espécie da Bolívia e de Costa Rica, e FOREL (1912) do Paraná e da Colômbia. SANTSCHI (1929) afirma que os operários máximos não possuem tufos de pêlos na fronte.

A espécie precisa ser redescrita. FOREL (1913) faz algumas indicações sôbre o operário, dizendo que tem o comprimento de 13 mm e que a largura da cabeça é de 4,2mm. Sua descrição do macho é insuficiente. E' a seguinte (1913, p. 239): "Le mâle de la *columbica* a la couleur de la *cephalotes*; il est long de 18 a 19 mill. avec les ailes de 26 mill., colorées comme chez la *cephalotes,* mais un peu plus foncées. Il est plus large que celui de la *laevigata*. Les valvules génitales extérieures (*stipes*) sont bien analogues à celles de la *cephalotes,* mais les moyennes (*volsella*) sont bien plus larges".

Atta (s. str.) *lutea* Forel

Também esta espécie precisa ser redescrita. O tipo é de Bárbados. SANTSCHI menciona a espécie de Trinidad. Na descrição original FOREL a compara com *sexdens* e *colombica*. Provàvelmente êle entendia por *sexdens* o que hoje chamamos *cephalotes*.

Considero como pertencentes a esta espécie 8 operários menores e mínimos de Trinidad, N. A. WEBER leg. 20.XII.1934 (N.º 33), determinados por WEBER como *cephalotes* e mencionados sob este nome na literatura (WEBER, 1945, p. 73). O tegumento é inteiramente liso e brilhante. A coloração é amarelo-clara.

V. Subg. *Archeatta* Gonçalves

Tipo: *Atta mexicana* Fred. Smith.

Neste sub-gênero que abrange três espécies (*insularis* Guér., *mexicana* Fred. Smith e *texana* Buckley), o aparelho genital masculino representa uma forma simplificada do aparelho genital de *Atta* s. str. Faltam por completo as quilhas e os ganchos laterais das sagitas. A parte mediana é de formação semelhante, apresentando a face ventral duas quilhas denticuladas em forma de serrilha; os lobos laterais, como já viu EMERY (1913), são provàvelmente homólogos aos dentes chatos triangulares que se encontram em *cephalotes* logo acima do forâmen apical.

EMERY (1913) primeiro considerava *insularis* (com *mexicana* e *texana* como subformas) como sub-grupo do "grupo cephalotes"; mais tarde (1923) êle fala do "grupo *insularis*". Sigo GONÇALVES, que elevou o grupo de EMERY a categoria de sub-gênero.

As espécies deste sub-gênero se distinguem de tôdas as demais espécies do gênero pelo tamanho menor. São formas anãs ou pigméas. Isto sugere a idéia de serem de origem insular, pois é sabido que as faunas insulares apresentam frequentemente formas pigméias, devido oa isolamento e à adelfogamia. *Atta insularis* ocorre na ilha de Cuba; provàvelmente *mexicana* e *texana* descendem diretamente de *insularis*.

Para a diferenciação das três espécies as sagitas são de pouca utilidade. Mas os estipes e as volselas apresentam bons caracteres distintivos, segundo já descobriu GONÇALVES.

CHAVE DAS ESPÉCIES (♂)

1. Bordas internas dorsais dos estipes retas, não reintrantes ..... *mexicana* Fred. Smith
— Bordas internas dorsais dos estipes reintrantes 2
2. Borda externa da dilatação apical das volselas elevada em forma de crista ..... *texana* Buckley
— Borda externa da dilatação apical das volselas não elevada em crista ..... *insularis Guér.*

Atta (*Archeatta*) *insularis* Guérin

Desta espécie possúo alguns operários e numerosas fêmeas de Habana, Cuba (Dr. HOFFMANN leg. 10.XII.36) e 1 operário de Aspiro-Rangel, Cuba, (P. de Rio, XII.33). Por gentileza do Sr. GONÇALVES pude examinar o aparelho genital de um macho da sua coleção (N.º 69, Santiago de las Vegas, Cuba, S. C. Bruner leg.).

As sagitas (vêr a descrição do sub-gênero) são muito semelhantes às das outras duas espécies. O forâmen é alongado-oval e não apresenta saliência nos bordos laterais. O estipe tem forma de escama; vistas pelo dorso, as extremidades convergem para dentro e as bordas internas são côncavas. As volselas trazem uma dilatação excavada no

ápice; as bordas desta dilatação são delgadas e a borda externa não é elevada em forma de crista; a borda interna forma inferiormente um dente agudo.

Atta (Archeatta) mexicana Fred. Smith.

Possúo dois operários do México, Cuernavaca (Wheeler leg.) e 3 machos do México, D. F. (Dr. A. DAMPF leg.).

O aparelho genital masculino é muito semelhante ao de *insularis*. No entanto, as bordas internas do estipe são retas, não reintrantes; as volselas são mais delgadas e menos dilatadas no ápice. As bordas do forâmen formam uma saliência aguda de cada lado.

Atta (Archeatta) texana Buckley

Possúo alguns operários de Obertin, La., U.S.A. (R. MOORE leg.). Por gentileza do Sr. GONÇALVES pude examinar o aparelho genital de um macho de Texas (N.º 72, M. R. Smith leg. et det.).

Os estipes são formados como em *insularis*, com as bordas internas côncavas; as extremidades convergentes parecem ser um pouco mais arredondadas. A borda externa das dilatações apicais das volselas é elevada em forma de crista prolongada para trás.

CONSIDERAÇÕES FILOGENÉTICAS

Para formar uma idéia exata sôbre a origem e filogenia de um determinado gênero, é indispensável averiguar onde se acha seu centro de irradiação. Pois a morfologia sòzinha não ensina história, porque "filogenia e sistemática, evolução e ser não podem ser equiparados" (SCHAXEL 1922, p. 42). Se aproveitarmos, porém, os fatos zoogeográficos, temos a possibilidade de chegarmos a uma certa compreensão da evolução de um gênero.

O centro de irradiação, porém, geralmente se encontra onde o gênero é representado pelo maior número de espécies (JACOBI 1919, p. 42). Assim, por exemplo, o centro de irradiação do gênero *Macromischa* Rog. se acha em Cuba, onde vive a maioria das espécies. Da América Central só se conhecem poucas espécies, e só recentemente pude descrever a primeira espécie sulamericana da região do Amazonas (*Macromischa brasiliensis* n. sp.; vai sair nos Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro).

No gênero *Atta* temos o inverso. Embora a origem dos *Attini* cultivadores de fungos seja controvertida entre os autores (cf. EMERY 1923, p. 331), contudo podemos ter como certa a origem sulamericana deste gênero. Agora é sabido que o continente sulamericano esteve completamente isolado desde o eoceno inferior até o plioceno inferior. Sòmente depois deste tempo o istmo de Panamá ficou restabelecido e podia começar a permuta das faunas entre a América do Sul e do

Norte. Provàvelmente nessa época *Atta cephalotes* imigrou para o Sul do México através da América Central. *Atta insularis*, porém, é uma forma tìpicamente insular, que deve ser considerada como descendente direta de *cephalotes*. A imigração de *cephalotes* em Cuba se efetuou muito mais cedo, na época em que as Antilhas estavam ligadas com o continente sulamericano e Cuba recebia da sub-zona guiana a maior parte dos seus animais terrestres (cf. ARLDT 1922, p. 117-118). Depois da separação de Cuba apareceu a forma pigméa *insularis*. E' sabido que muitas faunas insulares apresentam animais que chamam a atenção pelo seu pequeno tamanho (o tigre de Java, o urso do Japão, o elefante diluvial de Malta, etc.; cf. DIENER 1920, p. 115). KARNY (1925, p. 447) explica estas formas anãs pelo isolamento e pelas influências nefastas da adelfogamia. De *insularis* se derivam as espécies afins *mexicana* e *texana*, de maneira que é forçoso supor a existência de uma ligação antiga entre Cuba e México. Segundo se pode depreender do estudo do aparelho genital masculino, estas três espécies não constituem tipos primitivos, mas simplificados. Por isso não acho acertado defender a idéia de que *Atta mexicana* constitui a forma mais antiga (*Archeatta*) de que se originaram tôdas as espécies do gênero, como fez GONÇALVES (1942, p. 334).

Isto nos leva à questão seguinte: quais são os caracteres primitivos de *Atta*, e quais são os especializados? E' uma lei geral das pesquisas filogenéticas que "uma forma especializada jamais pode ser o tipo de origem de uma forma que apresente caracteres primitivos" (DIENER 1920, p. 41). Quais são, portanto, os sinais de uma especialização maior? HANDLIRSCH (1921, citado por KARNY, p. 303) diz: "A resposta a esta pergunta é um dos problemas mais difíceis da investigação filogenética, pois não existe uma regra geral. A decisão deve ser feita em cada caso particular, independentemente, depois de ponderadas com cuidado tôdas as circunstâncias, o que exige grande experiência, vasto conhecimento de formas e estudo taxonômico profundo do respectivo material".

Lancemos mais uma vez uma vista sôbre os fatos morfológicos, que decorrem da comparação do aparelho genital masculino de *Atta*. Confrontando-se as sagitas de tôdas as espécies, chega-se fàcilmente à convicção de que *Palaeatta* constitui o tipo mais primitivo: os apêndices laterais faltam por completo, e a parte mediana é de formação muito simples. E' possível que as expansões sagitais observadas em *Epiatta* sejam homólogas aos pequenos apêndices digitiformes no ápice de *Palaeatta*. Em todo caso, as espécies de *Epiatta* (desde *robusta* Borg. até *capiguara* Gonçalves) representam uma linda série ortogenética de adaptação, que atinge o seu ponto culminante em *Neoatta*. Os três sub-gêneros *Palaeatta*, *Epiatta* e *Neoatta* formam um grupo natural, cujo centro de origem deve ser procurada provàvelmente no Brasil Central.

O aparelho genital de *Atta* s. str. é de formação completamente diferente e altamente especializado. A face ventral da parte mediana é de forma navicular e denticulada na linha mediana; as quilhas laterais e os ganchos recurvados constituem peças complicadas. Por isso acho

que não é possível derivar *Atta* s. str. diretamente do primeiro grupo. De duas uma: ou faltam membros intermediários, ou devemos supor uma origem bifilética do atual gênero *Atta*. Em todo caso, devemos procurar a origem de *Atta* s. str. ao norte do Amazonas, na sub-zona guiana. Esta zona estava separada durante a época terciária da zona brasileira pelo mar, que se extendia até o rio Huallaga no Peru (ARLDT, p. 447).

A filogenia de *Archeatta* não causa grandes dificuldades. As sagitas representam um tipo degenerado e simplificado do tipo de *cephalotes* pelo desaparecimento dos apêndices laterais. As volselas, é verdade, apresentam adaptações especializadas no ápice, que faltam em *cephalotes*.

Poderia-se pensar em interpretar a série ortogenética de *Epiatta* acima mencionada como sendo uma verdadeira série filogenética de descendência. Mas esta idéia não é admissível. Com razão diz DIENER (1920, p. 60): "A fim de averiguar esta última, não basta a demonstração da transformação gradual de um único órgão; mas é necessário o estudo comparativo de um grande número de órgãos nas formas respectivas".

Esperamos que pesquisas ulteriores levem ao conhecimento de formas, que projetem alguma luz sôbre a origem do tipo enigmático de *cephalotes*. Por ora, o grupo *Atta* s. str. — *Archeatta,* pela formação do aparelho genital masculino, ocupa um lugar tão isolado, que se poderia até pensar numa separação genérica dos demais sub-gêneros.

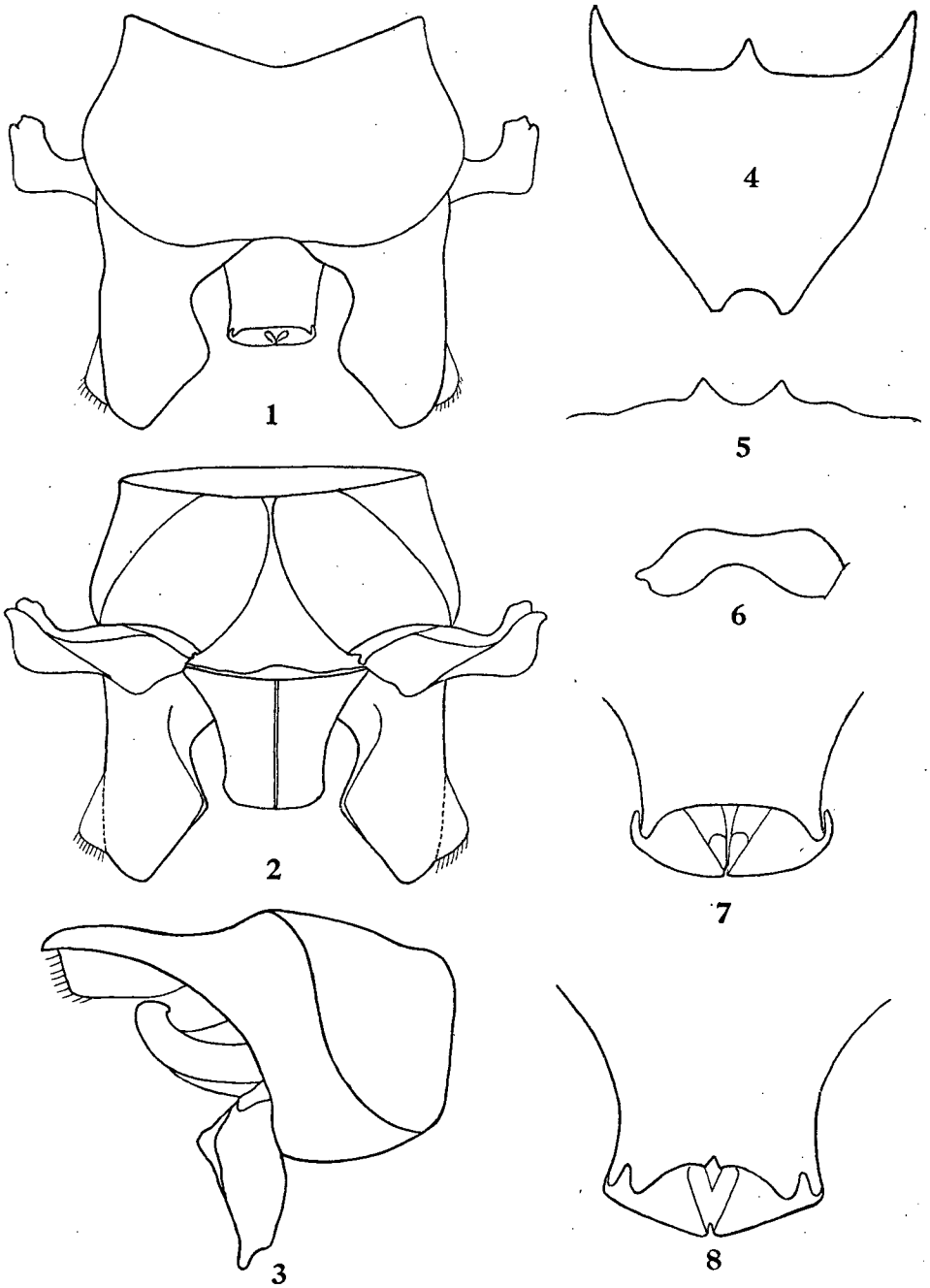


Fig. 1-7. *Atta* (*Palaeatta*) *goiana* Gonçalves macho; 1, Aparelho genital, visto de cima; 2, aparelho genital, visto de baixo; 3, aparelho genital, visto do lado; 4, placa subgenital, vista dorsal; 5, borda anterior do clípeo; 6, volsela direita, vista do lado; 7, sagitas, vistas de cima. — Fig. 8 *Atta* (*Palaeatta*) *bisphaerica* Forel macho, sagitas, vistas de cima. (Borgmeier del.).

Fig. 1-7. *Atta* (*Palaeatta*) *goiana* Gonçalves, Maennchen; 1, Genitalien von oben; 2, Genitalien vonunten; 3, Genitalien von der Seite; 4, Subgenitalplatte, Dorsalansicht; 5, Vorderrand des Clípeus; 6, rechte Volsella von der Seite; 7, Sagitten von oben. — Fig. 8. *Atta* (*Palaeatta*) *bisphaerica* Forel, Maennchen, Sagitten von oben. (Borgmeier del.).

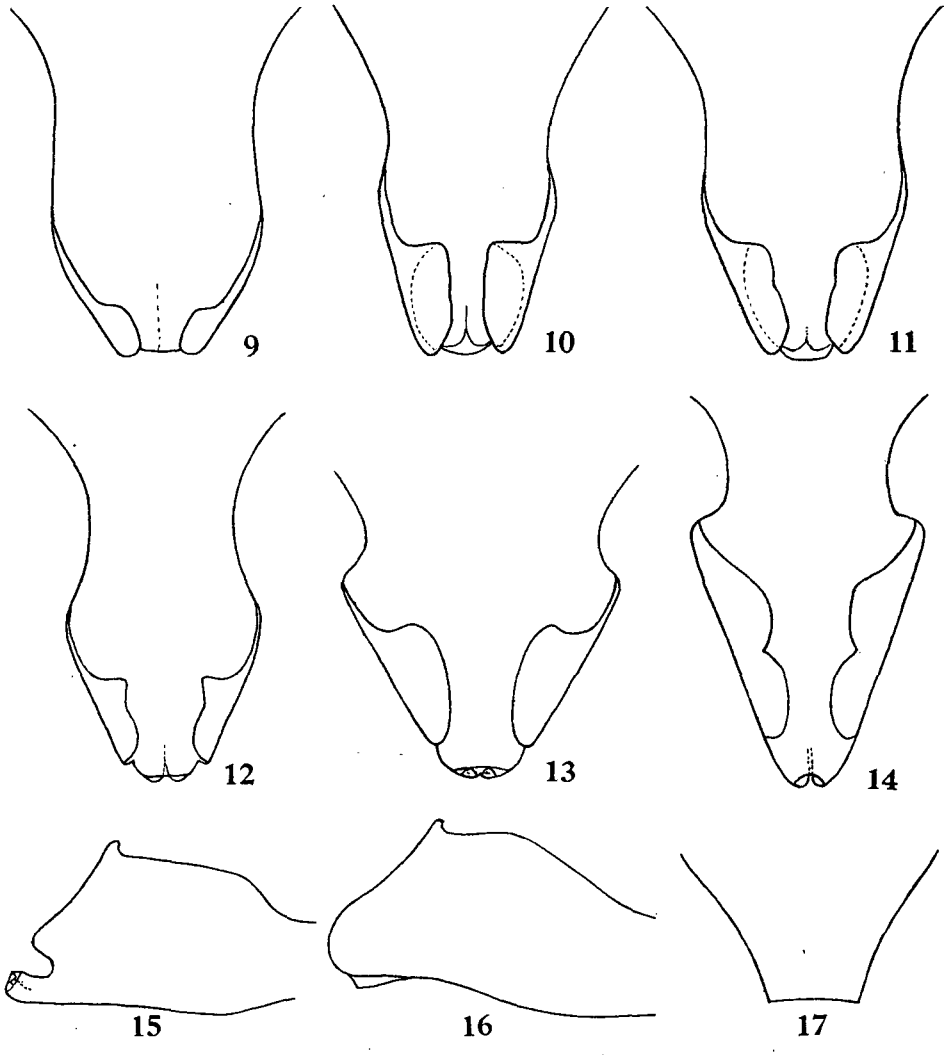


Fig. 9-16. Sagitas do aparelho genital masculino de *Atta* (*Epiatta*) (9-14, vista dorsal; 15-16, vista lateral): 9, *robusta* Borgm., cotipo; 10, *laevigata* F. Smith (Manaos); 11, *laevigata* F. Smith (São Paulo); 12, *opaciceps* Borgm. (Recife); 13, *vollenweideri* For. (Villa Maria); 14, *capiguara* Gonçalves (Atibaia); 15, *vollenweideri* For. (Villa Maria); 16, *laevigata* F. Smith (Manaos). — Fig. 17. Extremidade apical da placa subgenital de *A.* (*E.*) *laevigata* F. Smith (Manaos). (Borgmeier del.).

Fig. 9-16. Sagittae der maennlichen Genitalien von *Atta* (*Epiatta*) (9-14, Dorsalansicht; 15-16, Seitenansicht): 9, *robusta* Borgm., Cotype; 10, *laevigata* F. Smith (Manaos); 11, *laevigata* F. Smith (São Paulo); 12, *opaciceps* Borgm. (Recife); 13, *vollenweideri* For. (Villa Maria); 14, *capiguara* Gonçalves (Atibaia); 15, *vollenweideri* For. (Villa Maria); 16, *laevigata* F. Smith (Manaos). — Fig. 17. Apikales Ende der Subgenitalplatte von *A.* (*E.*) *laevigata* F. Smith (Manaos). (Borgmeier del.).

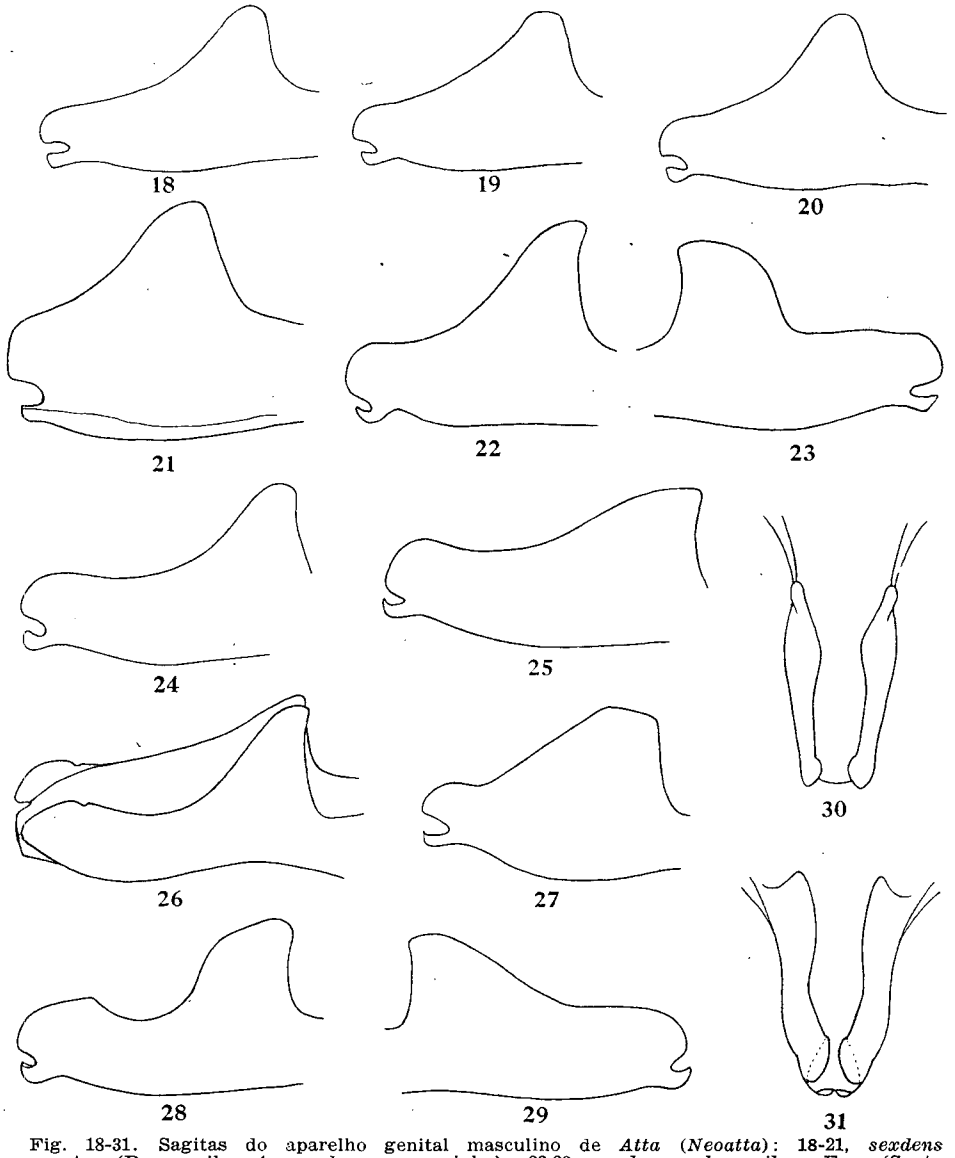
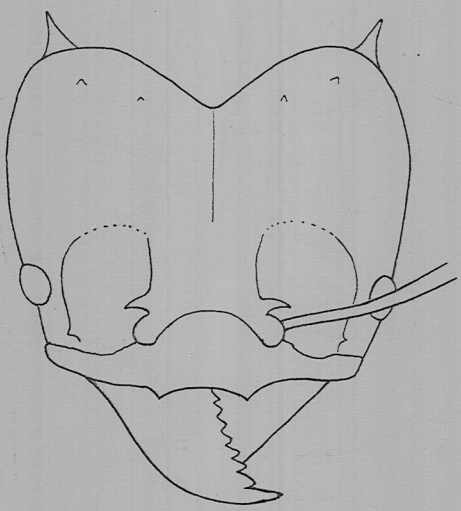
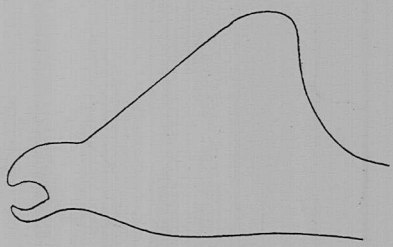


Fig. 18-31. Sagitas do aparelho genital masculino de *Atta* (*Neoatta*): 18-21, *sexdens* L. s. str. (Paramaribo, 4 ex. do mesmo ninho); 22-23, *sexdens rubro pilosa* For. (Santa Teresa, Esp. Santo, variação bilateral); 24-25, idem (2 ex. de São Paulo); 26, idem, variação bilateral em um ex. do Itatiaia (vista lateral e um pouco de cima); 27, *sexdens piriventris* Sant. (Nova Teutonia); 28-29, *sexdens* subsp., variação bilateral em um ex. de Poconé, Mato Grosso; 30-31, *sexdens* s. str. (Paramaribo), vista dorsal (30, um pouvo mais de frente; 31, um pouco mais de trás). (Borgmeier del.).

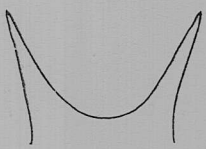
Fig. 18-31. Sagittae der maenlichen Genitalien von *Atta* (*Neoatta*): 18-21, *sexdens* L. s. str. (Paramaribo), 4 Ex. aus demselben Nest); 22-23, *sexdens rubro pilosa* For. (Santa Teresa, Esp. Santo, bilaterale Variation); 24-25, idem (2 Ex. von São Paulo); 26, idem, bilaterale Variation bei 1 Ex. vom Itatiaia (von rèchts oben gesehen); 27, *sexdens piriventris* Sant. (Nova Teutonia); 28-29, *sexdens* subsp., bilaterale Variation bei 1 Ex. von Poconé, Mato Grosso; 30-31, *sexdens* s. str. (Paramaribo), Dorsalansicht (30, etwas mehr von vorn; 31, etwas mehr von hinten). (Borgmeier del.).



32



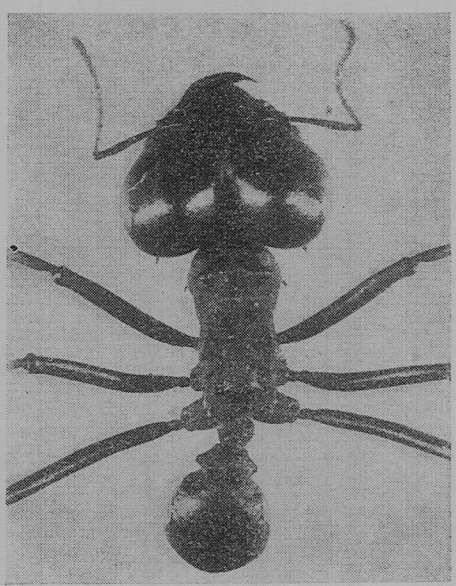
34



33

Fig. 32-34. *Atta* (*Neoatta*) *sexdens autuorii*, n. subsp.: 32, cabeça do operário máximo, vista dorsal; 33, operário max., espinhos mesotorácicos anteriores, vistos de frente; 34, sagita do macho, vista lateral. (Borgmeier del.).

Fig. 32-34. *Atta* (*Neoatta*) *sexdens autuorii*, n. subsp.: 32, Kopf des groessten Arbeiters, Dorsalansicht; 33, Arbeiter max., vordere Mesothorakaldornen, von vorn gesehen; 34, Sagitta des Maennchens, von der Seite. (Borgmeier del.).



Atta bisphaerica Forel (Federman fot.)

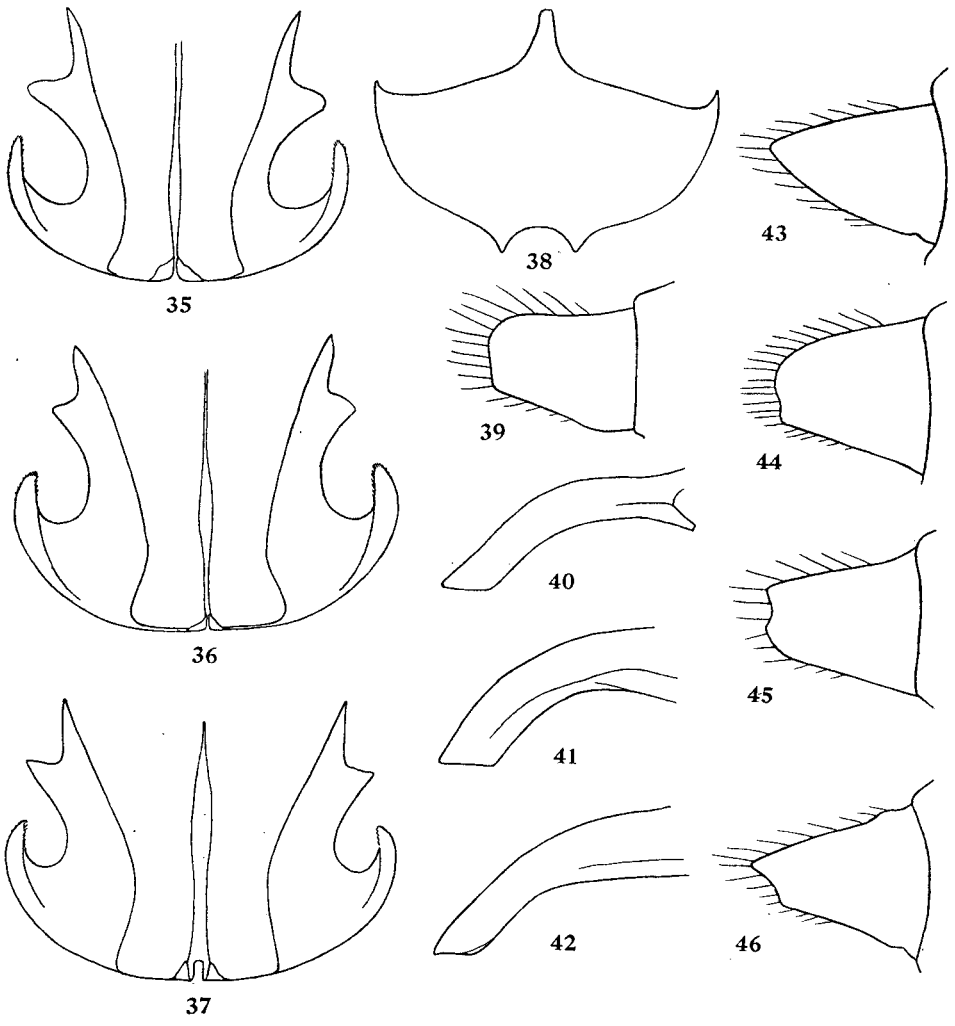


Fig. 35-46. Aparelho genital masculino de *Atta* (*Atta*) *cephalotes* L.; 35, *cephalotes* s. str., sagitas (Paramaribo); 36, *cephalotes* subsp. *a*, sagitas (Costa Rica); 37, *cephalotes* subsp. *b*, sagitas (Trinidad); 38, *cephalotes* s. str., placa subgenital (Paramaribo); 39, idem, lacínia (Paramaribo); 40, idem, volsela (Paramaribo); 41, *cephalotes* subsp. *a*, volsela (Costa Rica); 42, *cephalotes* subsp. *b*, volsela (Trinidad); 43, *cephalotes* subsp. *d*, volsela (Balzabamba); 44, *cephalotes* subsp. *b*, volsela (Trinidad); 45, *cephalotes* subsp. *c*, volsela (Bahia); 46, *cephalotes* subsp. *a*, volsela (Costa Rica). (Borgmeier del.).

Fig. 35-46. Maenliche Genitalien von *Atta* (*Atta*) *cephalotes* L.: 35, *cephalotes* s. str., Sagittae (Paramaribo); 36, *cephalotes* subsp. *a*, Sagittae (Costa Rica); 37, *cephalotes* subsp. *b*, Sagittae (Trinidad); 38, *cephalotes* s. str., Subgenitalplatte (Paramaribo); 39, idem, Lacinia (Paramaribo); 40, idem, Volsella (Paramaribo); 41, *cephalotes* subsp. *a*, Volsella (Costa Rica); 42, *cephalotes* subsp. *b*, Volsella (Trinidad); 43, *cephalotes* subsp. *d*, Volsella (Balzabamba); 44, *cephalotes* subsp. *b*, Volsella (Trinidad); 45, *cephalotes* subsp. *c*, Volsella (Bahia); 46, *cephalotes* subsp. *a*, Volsella (Costa Rica). (Borgmeier del.).

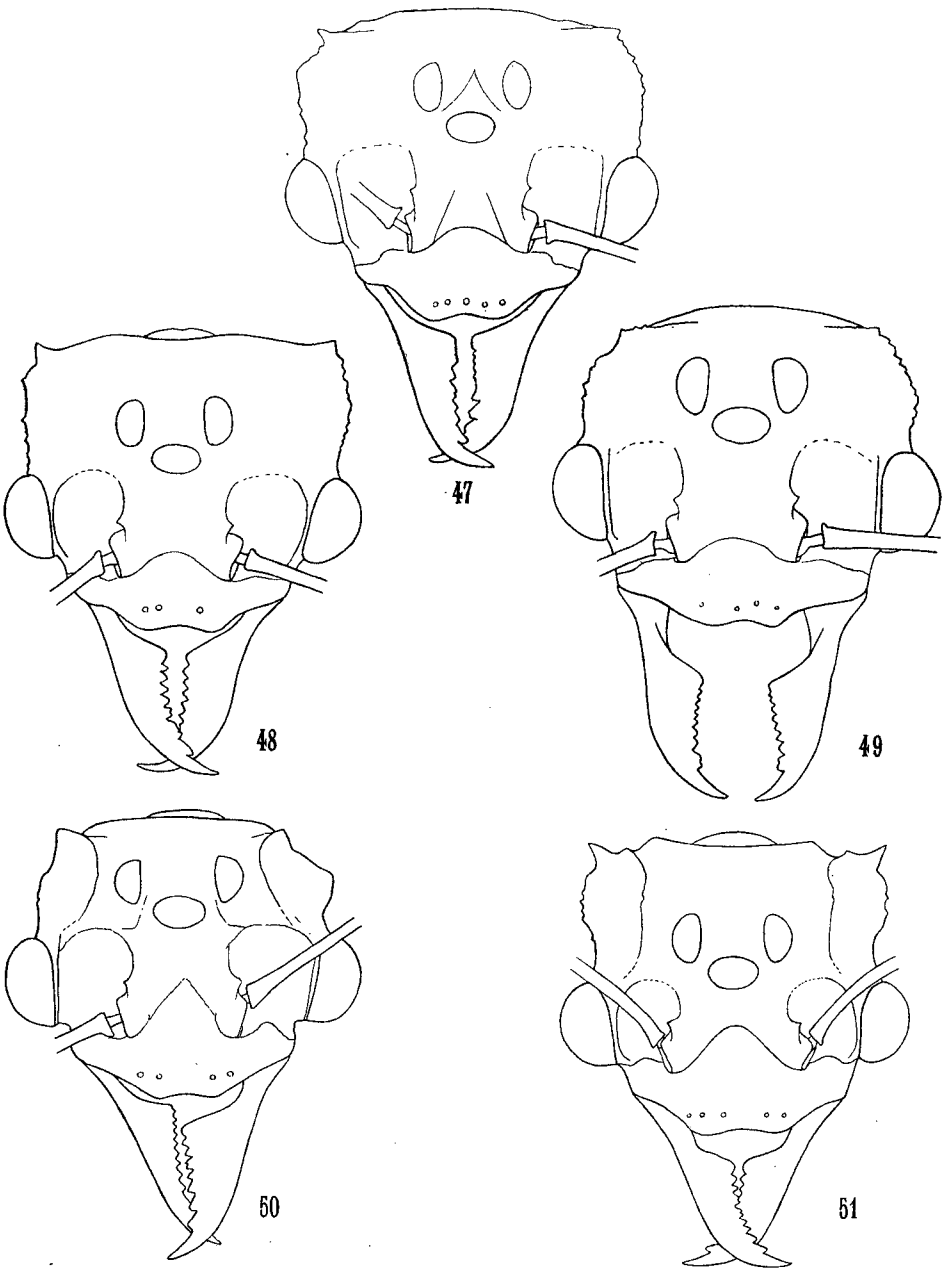


Fig. 47-51. *Atta* (*Atta*) *cephalotes* L. macho, cabeça, vista dorsal: 47, s. str. (Paramaribo); 48, subsp. *a* (Costa Rica); 49, subsp. *b* (Trinidad); 50, subsp. *c* (Bahia); 51, subsp. *d* (Balzabamba) (Borgmeier del.).

Fig. 45-51. *Atta* (*Atta*) *cephalotes* L. Maennchen, Kopf, Dorsalansicht: 47, s. str. (Paramaribo); 48, subsp. *a* (Costa Rica); 49, subsp. *b* (Trinidad); 50, subsp. *c* (Bahia); 51, subsp. *d* (Balzabamba) (Borgmeier del.).

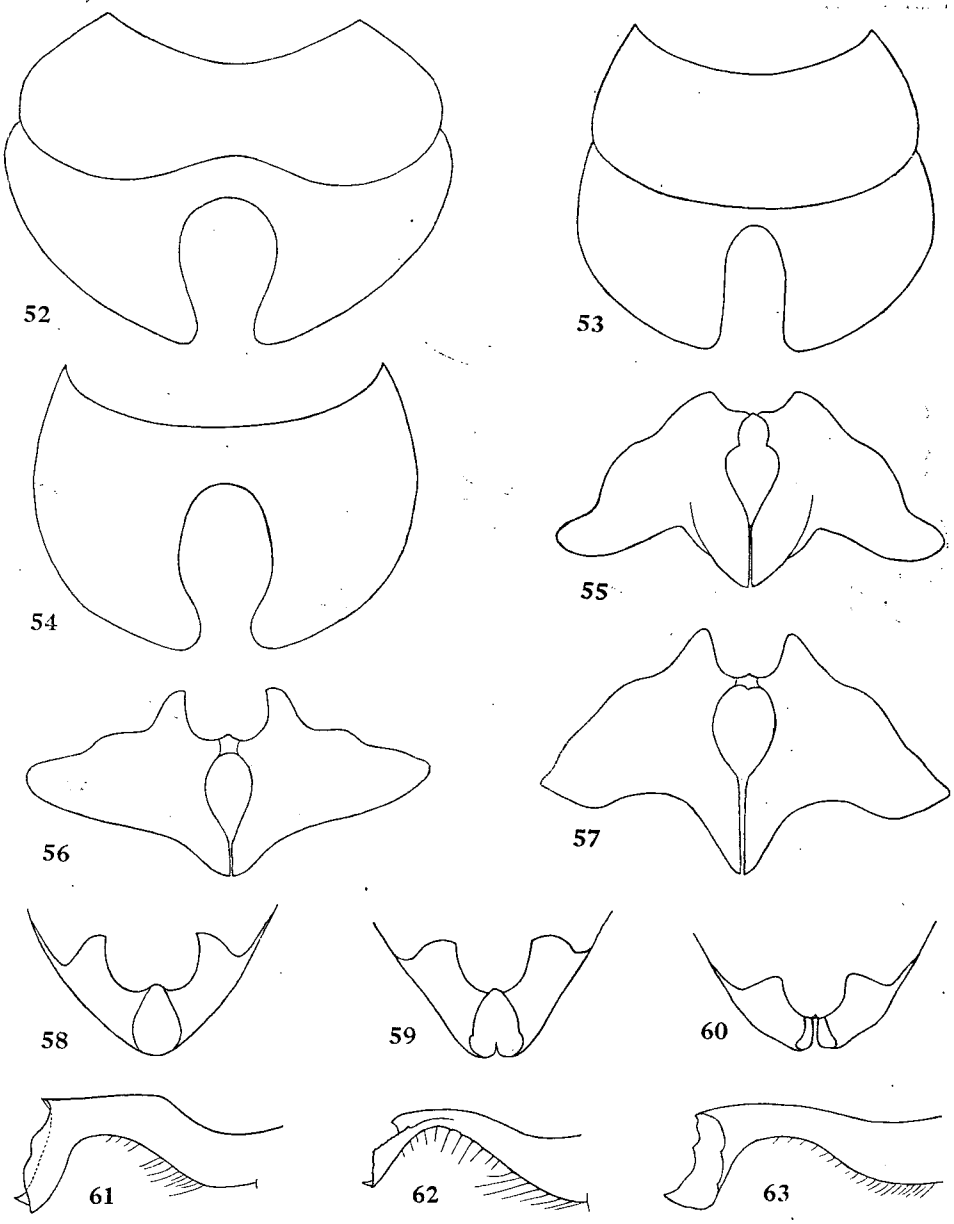


Fig. 52-63. Aparelho genital masculino de *Atta* (*Archeatta*); 52, *insularis* Guér., estipes, vistos de cima; 53, *mexicana* F. Smith, estipes, vistos de cima; 54, *texana* Buckley, estipes, vistos de cima; 55, *mexicana* F. Smith, sagitas, vista posterior; 56, *insularis* Guér., sagitas, vistos de cima; 55, *mexicana* F. Smith, sagitas, vista posterior; 58, *insularis* Guér, sagitas, vista dorsal; 59, *mexicana* F. Smith, sagitas, vista dorsal; 60, *texana* Buckley, sagitas, vista dorsal; 61, *texana* Buckley, volsela; 62, *mexicana* F. Smith, volsela; 63, *insularis* Guér., volsela. (Borgmeier del.).

Fig. 52-63. Maennliche Genitalien von *Atta* (*Archeatta*): 52, *insularis* Guér., Stipites von oben; 53, *mexicana* F. Smith, Stipites von oben; 54, *texana* Buckley, Stipites von oben; 55, *mexicana* F. Smith, Sagittae von hinten; 56, *insularis* Guér., Sagittae von hinten; 57. *texana* Buckley, Sagittae von hinten; 58, *insularis* Guér., Sagittae von oben; 59, *mexicana* F. Smith, Sagittae von oben; 60, *texana* Buckley, Sagittae von oben; 61, *texana* Buckley, Volsella; 62, *mexicana* F. Smith, Volsella; 63, *insularis* Guér., Volsella. (Borgmeier del.).